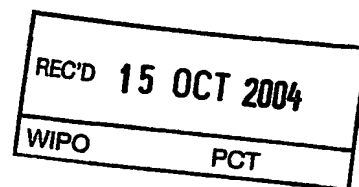




PCT/FR2004/050351



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 16 SEP. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr


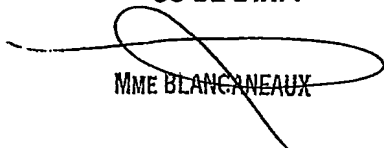
<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>4 AOUT 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0309595</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>- 4 AOUT 2003</b> PAR L'INPI		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> Cabinet BEAU DE LOMENIE 158, rue de l'Université 75340 PARIS CEDEX 07
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) 1H706090/33.GYD		

<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b> Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> Demande de brevet initiale N° _____ Date _____ ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date _____ Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale N° _____ Date _____	<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	

<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Implant intraoculaire souple de faible épaisseur
---

<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>	Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
--	---

<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b> <input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique		
Nom ou dénomination sociale	CORNEAL INDUSTRIE	
Prénoms		
Forme juridique	Société Anonyme	
N° SIREN	_____	
Code APE-NAF	_____	
Domicile ou siège	Rue	Parc d'activités Pré-Mairy B.P. 13
	Code postal et ville	71413-710 PRINGY
	Pays	FRANCE
Nationalité	Française	
N° de téléphone (facultatif)	N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)		
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»		

REMISE DES PIÈCES DATE <b>4 AOUT 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0309595</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI <b>1H706090/33.GYD</b> DB 540 W / 210502
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		<b>CABINET BEAU DE LOMENIE</b>
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	<b>158, rue de l'Université</b>
	Code postal et ville	<b>75 340 PARIS CEDEX 07</b>
	Pays	<b>FRANCE</b>
N° de téléphone (facultatif)		<b>01.44.18.89.00</b>
N° de télécopie (facultatif)		<b>01.44.18.04.23</b>
Adresse électronique (facultatif)		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		
		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) 		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  MME BLANCNEAUX

La présente invention a pour objet un implant intraoculaire souple de faible épaisseur.

De façon plus précise, l'invention concerne un implant intraoculaire dont l'épaisseur de la partie optique est réduite et qui  
5 présente cependant des propriétés mécaniques suffisantes pour assurer un bon maintien de la partie optique dans le sac capsulaire.

On sait que les implants intraoculaires sont utilisés le plus souvent pour remplacer le cristallin naturel après l'ablation de celui-ci lors d'une opération de la cataracte. Les techniques chirurgicales disponibles  
10 actuellement, notamment pour procéder à cette ablation la phako-émulsification, permettent de la réaliser en ne pratiquant dans la cornée qu'une incision de très faible dimension de l'ordre de 3 mm. Il est donc intéressant de disposer d'implants intraoculaires qui peuvent être insérés dans le sac capsulaire à travers une incision présentant cette même  
15 dimension réduite de l'ordre de 3 mm. En effet, on sait que plus l'incision est petite, plus la cicatrisation de l'oeil sera rapide.

Comme cela est bien connu, un implant intraoculaire est constitué, d'une part, par une partie optique qui constitue le système optique de correction de la réfraction et, d'autre part, par une partie  
20 haptique qui sert au maintien de la partie optique dans le sac capsulaire.

Pour permettre l'introduction de l'implant dans l'oeil à travers une incision de dimension réduite, il est nécessaire de pouvoir plier au moins la partie optique de l'implant puisque le diamètre de celle-ci, qui doit être de l'ordre au moins de 5 mm, est bien sûr très supérieur à la  
25 dimension de l'incision. Afin de permettre le pliage de cette partie optique, il est nécessaire d'utiliser un matériau dit souple tel que les acryliques hydrophiles ou hydrogel ou d'autres produits similaires. Il est également nécessaire que cette partie optique ait une épaisseur aussi réduite que possible. L'épaisseur de la partie optique selon son axe optique résulte  
30 d'une part des rayons de courbure du dioptré antérieur et du dioptré postérieur et, d'autre part, de l'épaisseur du bord de cette partie optique, épaisseur qui doit permettre la fixation de la partie optique sur la périphérie de la partie optique.

Pour augmenter les rayons de courbure des dioptrés, et donc  
35 diminuer l'épaisseur de l'optique, il est possible d'utiliser des matériaux transparents présentant un indice optique élevé. Cependant, il n'est pas

possible d'utiliser des matériaux présentant des indices très élevés, car il est établi qu'ils engendrent des phénomènes de réflexion induits perturbant la vision du patient portant l'implant.

Pour réduire l'épaisseur, il est donc nécessaire de réduire  
 5 autant que faire se peut l'épaisseur du bord de la partie optique, ce qui entraîne bien sûr la diminution de l'épaisseur de la partie haptique au moins dans la zone de raccordement. On comprend aisément que la diminution de l'épaisseur de la partie haptique liée à l'utilisation d'un matériau souple confère naturellement à la partie haptique des propriétés  
 10 mécaniques médiocres.

Ainsi qu'on l'a déjà expliqué, la fonction de la partie haptique est de maintenir la partie optique selon l'axe optique de l'oeil et d'éviter les déplacements axiaux de cette partie optique.

Un objet de la présente invention est de fournir un implant  
 15 intraoculaire réalisé avec un matériau souple qui présente une stabilité axiale antéro-postérieure améliorée tout en permettant la réalisation d'un implant dont la partie optique présente une épaisseur réduite.

L'implant intraoculaire pour sac capsulaire comprend une partie optique de forme sensiblement circulaire présentant :

20 un bord, un dioptre antérieur et un dioptre postérieur ; et  
 une partie haptique comprenant au moins deux bras s'étendant radialement par rapport à la partie optique, ledit implant se caractérisant en ce que chaque bras comprend :

25 . une partie courante  
 . une extrémité de raccordement au bord de la partie optique, ladite extrémité de raccordement ayant une épaisseur, selon la direction de l'axe optique, inférieure à celle de la partie courante pour former une ligne de flexion sensiblement tangente à la partie optique ; et

30 . une extrémité de contact présentant un bord de contact sur la paroi interne du sac capsulaire ; ledit bord de contact étant disposé sur un cercle concentrique à la partie optique de diamètre supérieur à celui du sac capsulaire et au moins égal à 10,5 mm ;

35 . ladite partie courante de chaque bras faisant un angle vers l'avant par rapport au plan optique de telle manière que ladite ligne de flexion soit plus proche du plan optique que ledit bord de contact ;

par quoi, lorsque l'implant est mis en place dans le sac capsulaire, la partie optique est déplacée vers la paroi postérieure du sac capsulaire par rotation des bras autour des lignes de flexion définies par leur extrémité de raccordement, sous l'effet de la contrainte appliquée par le sac capsulaire aux extrémités de contact des bras.

On comprend que, grâce à l'invention, du fait que la zone de connexion des bras haptiques avec la partie optique a une section très réduite, et du fait que le diamètre externe de la partie haptique est très sensiblement supérieur au diamètre interne du sac capsulaire, la déformation de la partie haptique se produit par rotation des bras autour des zones de connexion en raison de leur faible section. Cette rotation déplace de façon stable la partie optique vers la paroi postérieure du sac capsulaire en raison notamment de l'angulation particulière des bras haptiques avant leur déformation qui fait que les bords de contact sont "en avant" des lignes de flexion. On obtient ainsi une bonne stabilisation de la partie optique par appui du dioptré postérieur sur la paroi postérieure du sac capsulaire. En outre, cette projection postérieure qui entraîne un contact intime entre le dioptré postérieur et la capsule postérieure avec une force effective évite ou limite sensiblement les risques de prolifération de cellules sur la partie postérieure du sac capsulaire, ce qui perturbe évidemment la vision du porteur de l'implant.

En outre, il faut ajouter que, en raison de la diminution d'épaisseur des bras haptiques, le bord carré existe sur l'intégralité de la périphérie de la partie optique, y compris dans les zones de raccordement des bras haptiques à la périphérie de la partie optique.

Selon un mode préféré de réalisation, l'implant intraoculaire est caractérisé en ce que l'extrémité de contact de chaque bras est coudée vers l'arrière par rapport à la partie courante du bras en formant un coude de telle manière que la partie terminale ou l'extrémité de contact soit plus proche du plan optique de la partie optique que le coude,

par quoi, sous l'effet de la contrainte appliquée par le sac capsulaire, les extrémités de connexion viennent en appui sur la paroi antérieure du sac capsulaire.

Dans ce mode de réalisation préféré, la projection vers l'arrière de la partie optique de l'implant est rendue encore plus stable du fait de l'angulation des extrémités de contact des bras avec leur partie courante.

En effet ces portions d'extrémité viennent en appui sur la face antérieure du sac capsulaire et la partie courante des bras se comporte comme des piliers sensiblement orthogonaux à la partie optique maintenant celle-ci de façon stable contre la paroi postérieure du sac capsulaire.

5 De préférence encore, l'implant intraoculaire est caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins deux pièces de raccordement en forme d'arc de cercle concentriques à la partie optique, chaque extrémité de chaque pièce de raccordement étant reliée à un bras, lesdites pièces de raccordement étant disposées sur un même cercle.

10 La présence des pièces de raccordement en forme d'arc de cercle concentriques à la partie optique entre les bras haptiques assure la stabilisation mutuelle de ceux-ci en évitant les risques de flexion de ces bras dans la zone de raccordement autour d'axes de pivotement parallèles à l'axe optique.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs.

20 La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1A est une vue de face d'un premier mode de réalisation de l'implant ;
- la figure 1B est une vue de côté de l'implant de la figure 1A ;
- la figure 2A est une vue de face d'un deuxième mode de réalisation de l'implant selon l'invention ;
- 25 - la figure 2B est une vue de côté de l'implant de la figure 2A ;
- la figure 3 est une vue en coupe verticale partielle montrant la déformation des bras haptiques de l'implant lorsque celui-ci est mis en place dans le sac capsulaire ;
- la figure 4 est une courbe montrant le déplacement axial de
- 30 l'implant en fonction de la compression de la partie haptique ;
- la figure 5 est une vue de face de l'implant de la figure 2A mis en place dans le sac capsulaire ;
- la figure 6a est une vue de face d'un troisième mode de réalisation de l'implant ; et
- 35 - la figure 6B est une vue de côté de l'implant de la figure 6A.

En se référant d'abord aux figures 1A et 1B, on va décrire un premier mode de réalisation de l'implant intraoculaire selon l'invention.

L'implant est constitué par une partie optique 10 qui présente un dioptré antérieur 12, un dioptré postérieur 14 et un bord périphérique 16. Cet optique est sensiblement circulaire.

Dans ce mode de réalisation, la partie haptique est constituée par deux ensembles haptiques respectivement référencés 18 et 20. Ces deux ensembles haptiques 18 et 20 sont identiques et symétriques par rapport au diamètre D-D' de la partie optique 10. On ne décrira donc en détail que l'ensemble haptique 18.

L'ensemble haptique 18 est constitué par deux bras radiaux 22 et 23 dont les lignes moyennes LM en projection dans le plan optique P-P' prolongent des rayons de la partie optique 10. Ces lignes moyennes LM font entre elles un angle  $\alpha$  inférieur à 90 degrés, par exemple 60 degrés. Chaque bras haptique 22 ou 23 présente une partie courante 22a, une extrémité de raccordement 22b à la périphérie 16 de la partie optique et une extrémité de contact 22c destinée à venir au contact de la paroi du sac capsulaire lorsque l'implant est mis en place dans celui-ci. L'extrémité de raccordement 22b présente une section droite très réduite par rapport à celle de la partie courante 22a du bras au plus égale à la moitié de celle-ci. En particulier, la largeur l de l'extrémité de raccordement est inférieure à la largeur l' de la partie courante du bras et son épaisseur e est très inférieure à l'épaisseur e' de la partie courante de ce bras. Cette diminution d'épaisseur est telle qu'elle définit une "marche" postérieure 25 qui forme un "bord carré" avec le dioptré postérieur dans la zone de raccordement entre la partie optique et les bras. En outre, la longueur m de l'extrémité de raccordement 22b, selon sa ligne moyenne, est très inférieure à la longueur m' de l'ensemble du bras. L'extrémité de raccordement 22b définit ainsi une ligne de flexion ou de rotation Z-Z' du bras par rapport à la partie optique qui est sensiblement tangente à la périphérie 16 de la partie optique sous l'effet des continuités appliquées aux extrémités de contact.

La figure 1B montre que la ligne moyenne LM de la partie courante 22a du bras 22, fait un angle  $\alpha$  avec le plan optique P-P' vers l'avant. Cet angle  $\alpha$  est de préférence au moins égal à 5 degrés. En d'autres termes, la partie courante du bras est disposée dans le même



demi-espace limité par le plan P-P' que le dioptré antérieur 12 de la partie  
 optique. La figure 1B montre également que l'extrémité de contact 22c du  
 bras 22 fait un angle  $\underline{b}$  avec la partie courante 22a de ce bras. L'extrémité  
 de contact 22c est "dirigée vers l'arrière". Si l'on appelle 24 le coude que  
 5 fait l'extrémité de contact 22c avec la partie courante 22a, l'angulation  $\underline{b}$   
 qui est comprise entre 90 degrés et 150 degrés et qui vaut de préférence  
 120 degrés est telle que l'extrémité de contact et, plus précisément, son  
 bord de contact 26 est plus proche du plan optique P-P' que le coude 24.  
 De toute manière, les angles  $\underline{a}$  et  $\underline{b}$  doivent être déterminés pour que les  
 10 bords de contact 26 des bras soient "en avant" des lignes de flexion z-z',  
 c'est-à-dire que les lignes de flexion soient plus proches du plan optique  
 PP' que les bords de contact 26 et que les bords de contact soient dans le  
 demi-espace limité par le plan optique PP' contenant le dioptré antérieur.

En d'autres termes, l'angle entre le plan optique PP' et la droite  
 15 joignant le bord de contact 26 à la ligne de flexion est au moins égal à  
 1 degré vers l'avant.

Le bord de contact 26 de chaque bras haptique a sensiblement  
 la forme d'un arc de cercle dont le diamètre est compris entre 2,5 et  
 10,5 mm et de préférence 10 mm qui correspond au diamètre du sac  
 20 capsulaire.

L'ensemble haptique 18 comprend de préférence, outre les bras  
 radiaux 22 et 23, une pièce de liaison 28 en forme d'arc de cercle  
 concentrique à la partie optique 10. La pièce de liaison 28 présente deux  
 extrémités 28a et 28b de fixation sur les bras 22 et 23. De préférence, les  
 25 extrémités de fixation 28a et 28b sont situées au niveau du coude 24 de  
 chacun des bras 22 et 23.

Les bords de contact terminales 26 des extrémités de contact  
 22c et 23c des bras sont disposés sur un cercle C1 de centre O dont le  
 diamètre est sensiblement supérieur au diamètre du sac capsulaire. Le  
 30 diamètre du cercle C1 est au moins égal à 10,5 mm et de préférence  
 compris entre 11 et 11,5 mm. En outre, les coudes 24 des bras ainsi que  
 la pièce de liaison 28 sont disposés sur un cercle C2 de centre O et de  
 diamètre par exemple égal à 10 mm, c'est-à-dire sensiblement le diamètre  
 du sac capsulaire.

35 En se référant maintenant à la figure 3, on va expliquer le  
 comportement de l'implant lors de sa mise en place dans le sac capsulaire.

Sur cette figure, on a représenté le sac capsulaire 30 avec sa zone équatoriale 32, sa capsule postérieure 34 et la partie périphérique résiduelle 36 de sa capsule antérieure. Lors de la mise en place de l'implant dans le sac capsulaire 30, celui-ci, et plus précisément sa zone équatoriale 32, applique une contrainte sur les parties terminales 26 des bras radiaux des ensembles haptiques 18 et 20 du fait que ces parties terminales sont disposées au repos sur un cercle de diamètre supérieur à celui de la zone équatoriale du sac capsulaire. Cette contrainte provoque la flexion du bras dans la zone très localisée de l'extrémité de raccordement 22b du bras autour de l'axe de flexion z-z' en raison de l'épaisseur très réduite de cette zone. Du fait de la position des bords de contact 26 "en avant" par rapport aux lignes de flexion 3-3', cette flexion provoque la projection de la partie optique vers la capsule postérieure 34 plaquant ainsi le dioptré postérieur 14 sur la capsule postérieure 34. En raison de l'angulation entre la partie courante 22a et son extrémité de contact 22c, lors de la flexion dans la partie de raccordement, l'extrémité de contact 22c du bras vient en appui sur la partie périphérique antérieure 36 du sac capsulaire. La partie courante 22a occupe une position qui fait un angle important avec le plan optique P-P' supérieur à 30 degrés. Chaque bras comporte donc une extrémité de contact 22c en appui sur la partie antérieure du sac capsulaire et une partie courante 22a présentant une angulation importante avec le plan optique, ce qui provoque un appui stable et important de la partie optique 10 sur la capsule postérieure 34 assurant ainsi une grande stabilité axiale à l'implant.

En outre, comme on l'a expliqué, du fait que le dioptré postérieur 14 est appliqué avec pression contre la capsule postérieure, cela évite la prolifération de cellules sur le sac capsulaire, cette prolifération risquant d'opacifier le sac. Pour compléter cet effet, de préférence, le dioptré postérieur 14 présente, avec la périphérie 16 de la partie optique, un "bord carré" 40 qui accroît encore l'effet d'empêchement de la prolifération de cellules. Grâce à l'épaisseur réduite de l'extrémité de raccordement de chaque bras, qui forme la "marche" 25 précédemment décrite, le bord carré de la partie optique est continu puisqu'il ne s'interrompt pas au niveau des zones de raccordement entre la périphérie de la partie optique et les bras haptiques.

La figure 4 donne la courbe de déplacement axial A de l'optique de l'implant en fonction de la compression C qui dépend de la différence entre le diamètre du sac capsulaire et le diamètre externe de l'implant au repos. La courbe montre que même par un écart non négligeable E par rapport au diamètre théorique du sac capsulaire, l'écart de déplacement axial D est très réduit.

En se référant maintenant aux figures 2A et 2B, on va décrire un deuxième mode de réalisation de l'implant selon l'invention. Dans ce mode de réalisation, on retrouve la partie optique 10 qui est identique à la partie optique de l'implant de la figure 1A et une partie haptique. La partie haptique est constituée par quatre bras radiaux 40, 42, 44 et 46 qui sont décalés angulairement de 90 degrés. Chaque bras 40 à 46 a exactement la même configuration que le bras 22 décrit en détail en relation avec la figure 1A. Notamment, le bras 40 comporte une extrémité de raccordement 40b de section réduite, une partie courante 40a, une extrémité de contact 40c et un bord de contact 41.

La partie haptique de l'implant comprend également quatre pièces de liaison respectivement référencées 48, 50, 52 et 54. Ces pièces de liaison sont disposées sur un cercle C2 qui a déjà été décrit en liaison avec la figure 1A. Chaque pièce de liaison 48 comporte deux extrémités de liaison 48a, 48b pour la pièce de raccordement 48 qui sont raccordées aux bras 40 et 42 au niveau de leur coude 56. Il faut ajouter que les pièces de liaison 48 à 54 ont une section droite réduite par exemple de 0,25 mm x 0,25 mm. En effet, comme on l'expliquera ultérieurement en liaison avec la figure 4, lors de la flexion des bras 40 à 46, après la mise en place de l'implant dans le sac capsulaire, les pièces de raccordement 48 doivent pouvoir se plier en raison de la diminution de la distance angulaire circulaire entre les coudes 56 des deux bras associés à une même pièce de liaison, par exemple 48.

La figure 4 montre que les bras radiaux 40 à 46 se comportent individuellement exactement comme les bras de l'implant représenté sur les figures 1A et 1B, les extrémités de contact 40c, 42c, etc. venant en appui sur la capsule antérieure résiduelle. Sous l'effet du rapprochement des extrémités des bras, les pièces de liaisons 48 à 54 se déforment élastiquement et leur partie médiane 58 vient également au contact de la portion équatoriale du sac capsulaire. Cela augmente la surface de contact

entre le sac capsulaire et la partie haptique et diminue donc la pression appliquée au sac capsulaire.

Il va de soi qu'on ne sortirait pas de l'invention si la partie haptique ne comportait que deux bras diamétralement opposés ou trois  
5 bras décalés de 120 degrés.

Il va également de soi qu'on ne sortirait pas de l'invention si les extrémités de contact des bras haptiques étaient dans le prolongement de la partie courante de ceux-ci. Dans ce cas, l'angle  $\alpha$  entre la partie courante des bras et le plan optique PP' pourrait être très réduit, par  
10 exemple égal à 1 ou 2 degrés.

C'est ce qui est illustré par les figures 6A et 6B. Ces figures montrent la partie optique 10 avec son bord périphérique 16. La partie haptique est constituée par deux bras identiques 60 et 62 diamétralement opposés. Chaque bras comporte une partie courante 60a, 62a, et une  
15 extrémité de raccordement 60b, 62b qui a la même forme et les mêmes caractéristiques que les extrémités de raccordement des deux autres modes de réalisation. En d'autres termes, ces extrémités de raccordement définissent des lignes de flexion z-z'.

Selon ce mode de réalisation, les bras haptiques sont  
20 dépourvus d'extrémités de contact "coudées". En conséquence, le bord de contact 64 de chaque bras est constitué par l'extrémité de la partie courante 60a, 62a. les bords de contact 64 doivent bien sûr remplir les conditions qui ont été énoncées en liaison avec les deux premiers modes de réalisation.

25

## REVENDEICATIONS

1. Implant intraoculaire pour sac capsulaire comprenant une partie optique de forme sensiblement circulaire présentant :

5 un bord, un dioptre antérieur et un dioptre postérieur ; et  
une partie haptique comprenant au moins deux bras s'étendant radialement par rapport à la partie optique, ledit implant se caractérisant en ce que chaque bras comprend :

. une partie courante  
10 . une extrémité de raccordement au bord de la partie optique, ladite extrémité de raccordement ayant une épaisseur, selon la direction de l'axe optique, inférieure à celle de la partie courante pour former une ligne de flexion sensiblement tangente à la partie optique ; et

. une extrémité de contact présentant un bord de contact sur la  
15 paroi interne du sac capsulaire ; ledit bord de contact étant disposé sur un cercle concentrique à la partie optique de diamètre supérieur à celui du sac capsulaire et au moins égal à 10,5 mm ;

. ladite partie courante de chaque bras faisant un angle vers l'avant par rapport au plan optique de telle manière que ladite ligne de flexion soit plus proche du plan optique que ledit bord de contact ;  
20

par quoi, lorsque l'implant est mis en place dans le sac capsulaire, la partie optique est déplacée vers la paroi postérieure du sac capsulaire par rotation des bras autour des lignes de flexion définies par leur extrémité de raccordement, sous l'effet de la contrainte appliquée par le sac capsulaire aux extrémités de contact des bras.  
25

2. Implant intraoculaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'extrémité de contact de chaque bras est coudée vers l'arrière par rapport à la partie courante du bras en formant un coude de telle manière que le bord de contact soit plus proche du plan optique de la partie optique que le coude,  
30

par quoi, sous l'effet de la contrainte appliquée par le sac capsulaire, les extrémités de connexion viennent en appui sur la paroi antérieure du sac capsulaire.

3. Implant intraoculaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'angle  $\alpha$  entre la partie courante d'un bras et son extrémité de contact est compris entre 90 et 150 degrés.  
35

## REVENDEICATIONS

1. Implant intraoculaire pour sac capsulaire comprenant une partie optique (10) de forme sensiblement circulaire présentant un bord (16), un dioptré antérieur (12) et un dioptré postérieur (14) ; et une  
 5 partie haptique comprenant au moins deux bras (22, 23, 60, 62, 40) s'étendant radialement par rapport à la partie optique, ledit implant se caractérisant en ce que chaque bras (22, 23, 60, 62, 40) comprend :

- . une partie courante (22a, 60a, 62a, 40a)
- 10 . une extrémité de raccordement (22b, 60b, 62b, 40b) au bord de la partie optique, ladite extrémité de raccordement ayant une épaisseur, selon la direction de l'axe optique, inférieure à celle de la partie courante pour former une ligne de flexion (Z, Z') sensiblement tangente à la partie optique ; et
- 15 . une extrémité de contact (22c) présentant un bord de contact (26, 64, 41) sur la paroi interne du sac capsulaire ; ledit bord de contact étant disposé sur un cercle (c1) concentrique à la partie optique de diamètre supérieur à celui du sac capsulaire et au moins égal à 10,5 mm ;
- . ladite partie courante de chaque bras (22a, 60a, 62a, 40a)  
 20 faisant un angle vers l'avant par rapport au plan optique (p, p') de telle manière que ladite ligne de flexion soit plus proche du plan optique que ledit bord de contact ;

par quoi, lorsque l'implant est mis en place dans le sac capsulaire, la partie optique est déplacée vers la paroi postérieure du sac  
 25 capsulaire par rotation des bras autour des lignes de flexion définies par leur extrémité de raccordement, sous l'effet de la contrainte appliquée par le sac capsulaire aux extrémités de contact des bras.

2. Implant intraoculaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'extrémité de contact (22c, 40c) de chaque bras (22, 23, 40) est  
 30 coudée vers l'arrière par rapport à la partie courante (22a, 40a) du bras en formant un coude de telle manière que le bord de contact (26, 64, 41) soit plus proche du plan optique de la partie optique que le coude,

par quoi, sous l'effet de la contrainte appliquée par le sac capsulaire, les extrémités de connexion viennent en appui sur la paroi  
 35 antérieure du sac capsulaire.

4. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins deux pièces de raccordement en forme d'arc de cercle concentriques à la partie optique, chaque extrémité de chaque pièce de raccordement étant  
5 reliée à un bras, lesdites pièces de raccordement étant disposées sur un même cercle.

5. Implant intraoculaire selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les extrémités des pièces de raccordement sont reliées aux bras au niveau des coudes, par quoi les extrémités de contact  
10 des bras s'étendent au-delà du cercle sur lequel sont disposées lesdites pièces de raccordement.

6. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que ladite partie haptique comporte quatre bras décalés d'un angle égal à 90 degrés et quatre pièces  
15 de raccordement.

7. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que ladite partie haptique comprend quatre bras formant deux paires de bras, les bras d'une même paire faisant entre eux un angle inférieur à 90 degrés et deux pièces de  
20 raccordement, chaque pièce de raccordement reliant les deux bras d'une même paire.

8. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la largeur de l'extrémité de raccordement est inférieure à la largeur de la partie courante du bras.  
25

9. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le bord de contact de chaque bras a la forme d'un arc de cercle dont le diamètre est compris entre 2,5 et 10,5 mm et de préférence 10 mm par quoi ledit bord est en contact avec le sac capsulaire sur une large zone.  
30

10. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la périphérie du dioptré postérieur forme un bord "carré" avec le bord de la partie optique.

11. Implant intraoculaire selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'épaisseur réduite de l'extrémité de raccordement crée une  
35 "marche" postérieure qui prolonge ledit bord "carré" postérieur.

3. Implant intraoculaire selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'angle  $\alpha$  entre la partie courante (22a, 40a) d'un bras et son extrémité de contact (22c, 40c) est compris entre 90 et 150 degrés.

5 4. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins deux pièces de raccordement (28, 48, 50, 52, 54) en forme d'arc de cercle concentriques à la partie optique, chaque extrémité (28a, 28b, 48a, 48b) de chaque pièce de raccordement étant reliée à un bras (22, 23, 40, 42, 44, 46), lesdites pièces de raccordement étant disposées sur un même  
10 cercle.

5. Implant intraoculaire selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les extrémités des pièces de raccordement (28, 48, 50, 52, 54) sont reliées aux bras au niveau des coudes (24, 56), par quoi les extrémités de contact (22c, 40c) des bras s'étendent au-delà du cercle  
15 sur lequel sont disposées lesdites pièces de raccordement.

6. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que ladite partie haptique comporte quatre bras (40, 42, 44, 46) décalés d'un angle égal à 90 degrés et quatre pièces de raccordement (48, 50, 52, 54).

20 7. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que ladite partie haptique comprend quatre bras (22, 23) formant deux paires de bras, les bras d'une même paire faisant entre eux un angle inférieur à 90 degrés et deux pièces de raccordement (28), chaque pièce de raccordement reliant les  
25 deux bras d'une même paire.

8. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la largeur de l'extrémité de raccordement (22c, 40c) est inférieure à la largeur de la partie courante (22a, 40a) du bras.

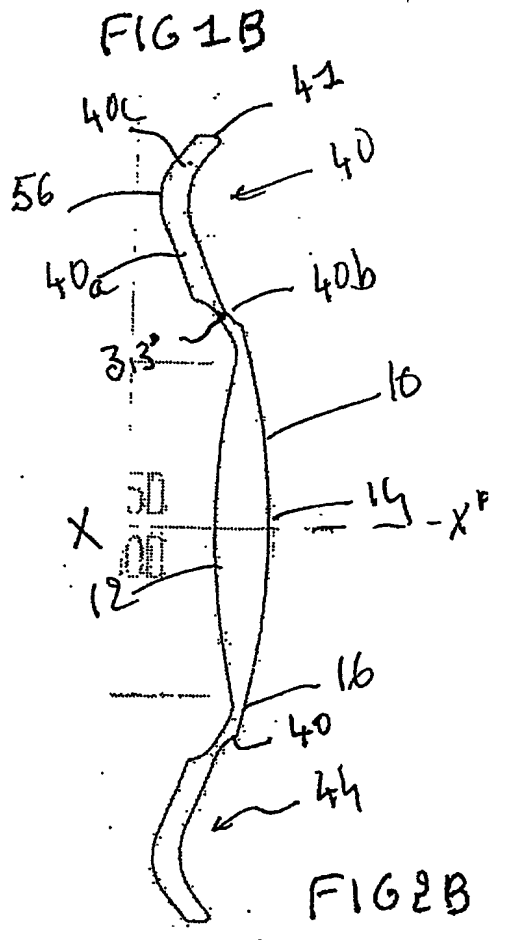
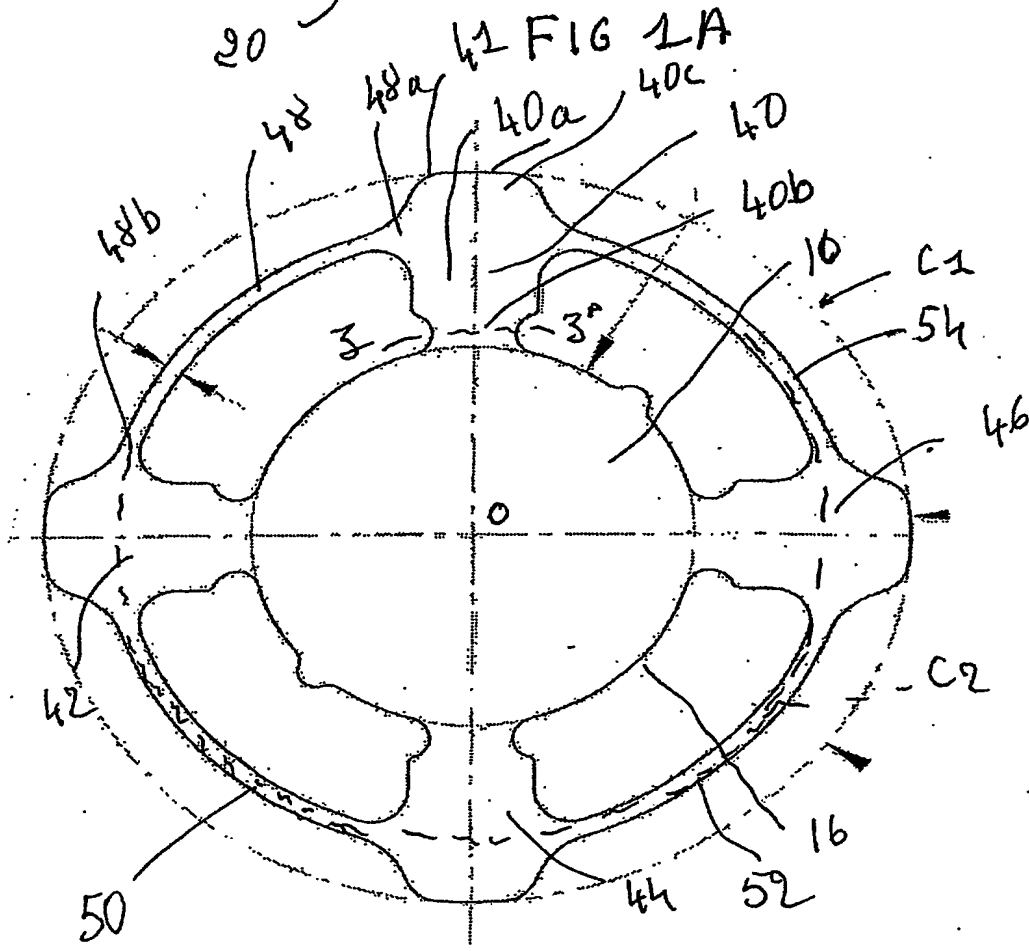
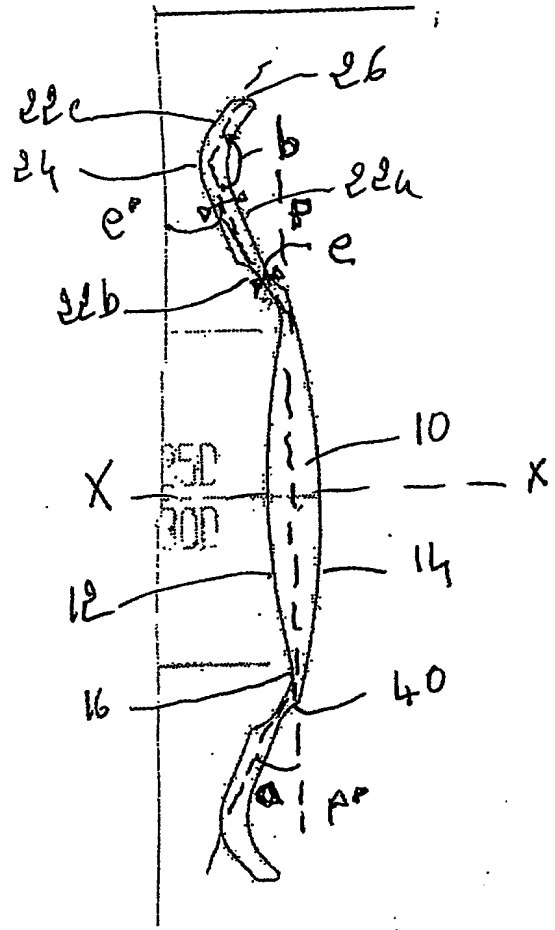
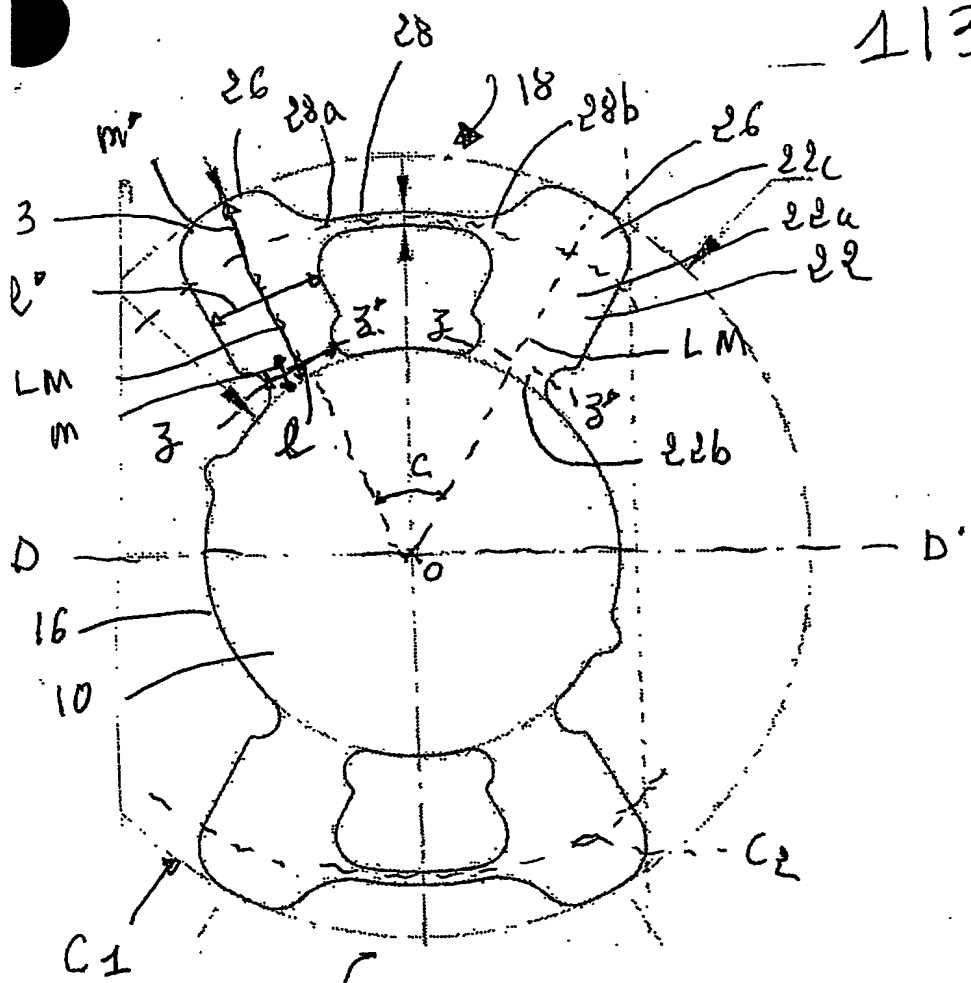
30 9. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le bord de contact (26, 41, 64) de chaque bras a la forme d'un arc de cercle dont le diamètre est compris entre 2,5 et 10,5 mm et de préférence 10 mm par quoi ledit bord est en contact avec le sac capsulaire sur une large zone.

35 10. Implant intraoculaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la périphérie du dioptr



postérieur (14) forme un bord "carré" (40) avec le bord de la partie optique.

- 5 11. Implant intraoculaire selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'épaisseur réduite de l'extrémité de raccordement (22b, 40b, 62b) crée une "marche" postérieure qui prolonge ledit bord "carré" (40) postérieur.



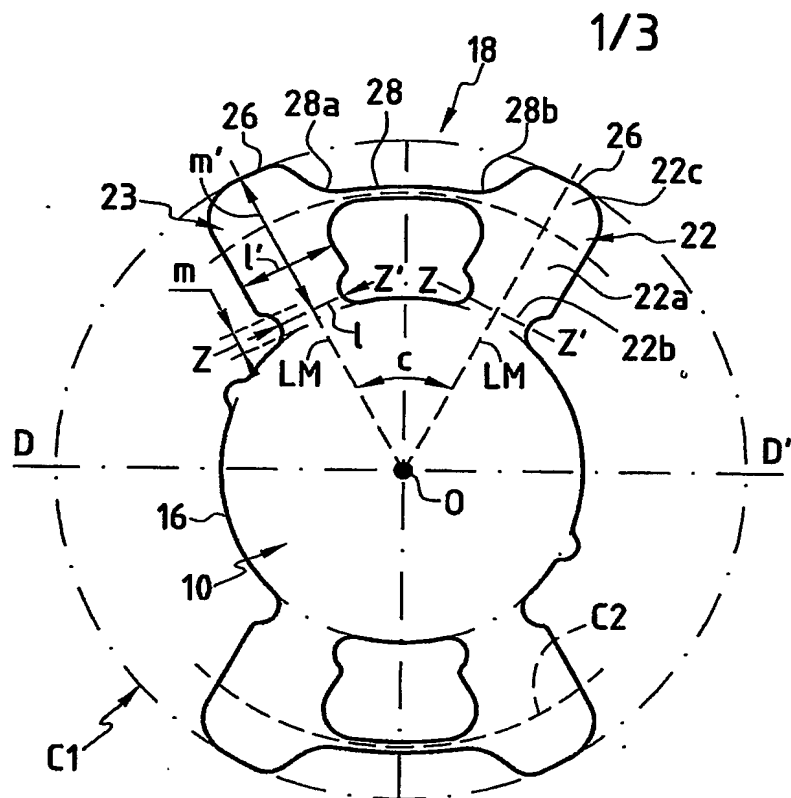


FIG. 1A

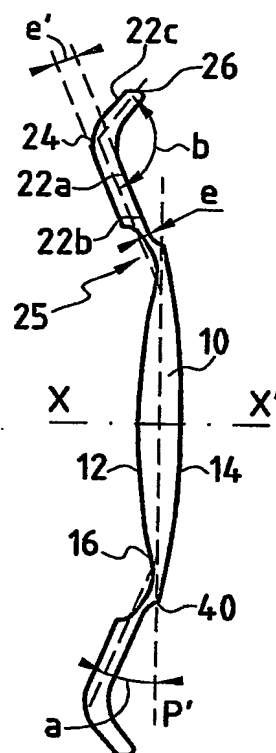


FIG. 1B

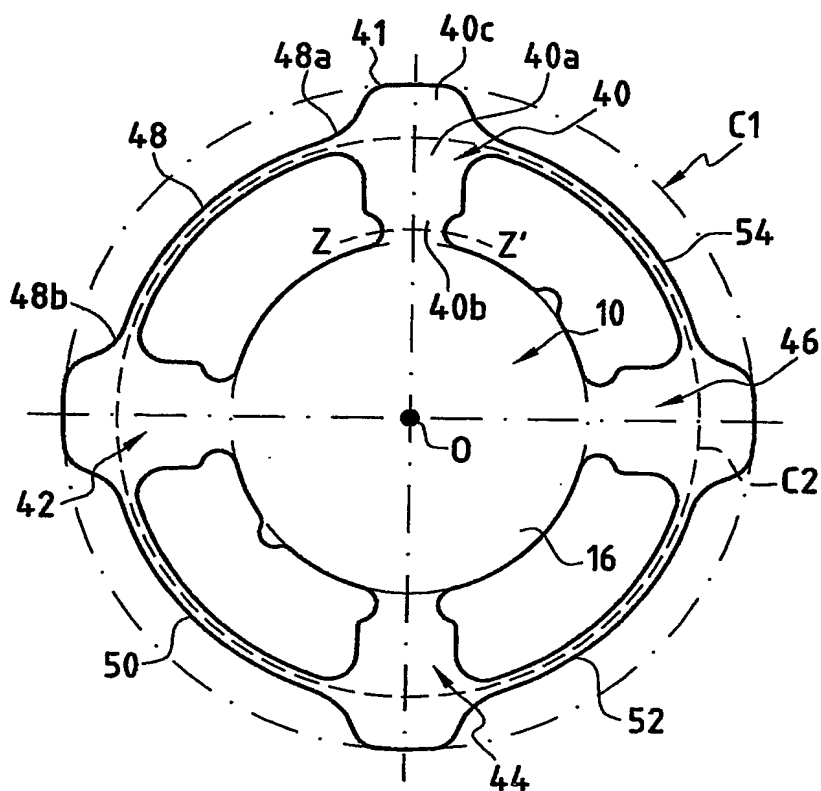


FIG. 2A

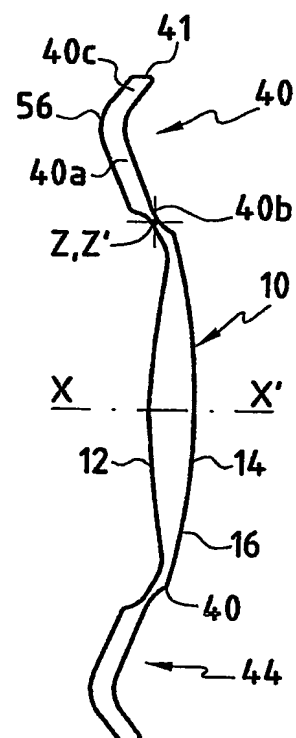


FIG. 2B

213

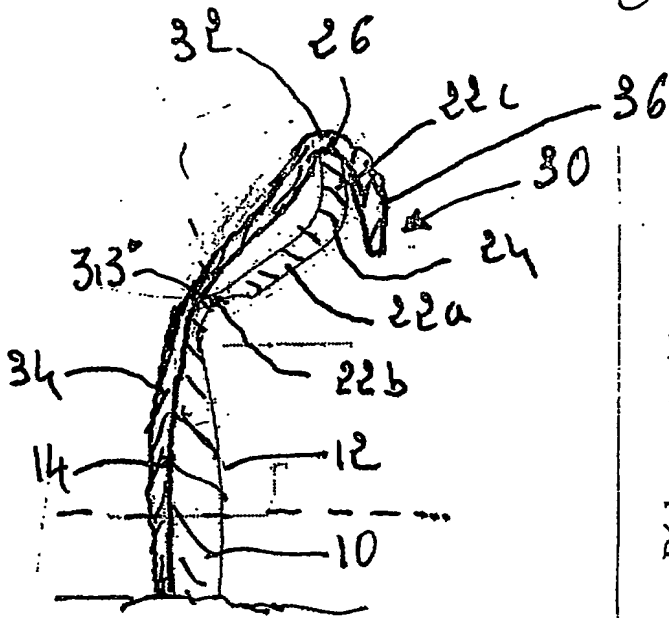


FIG 3

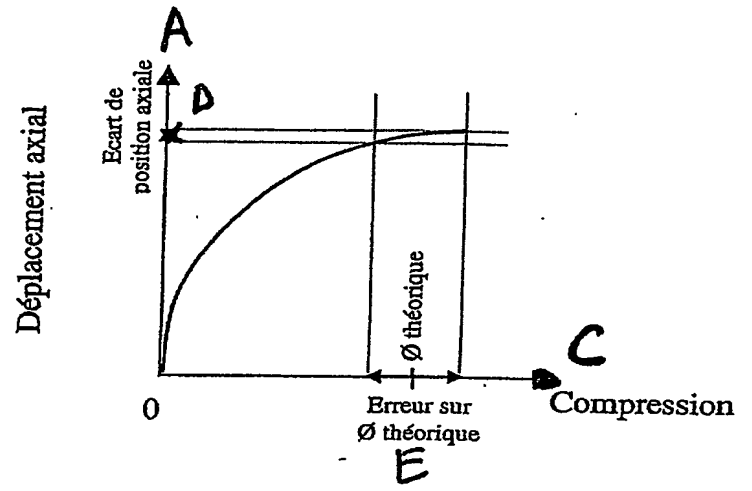


FIG 5

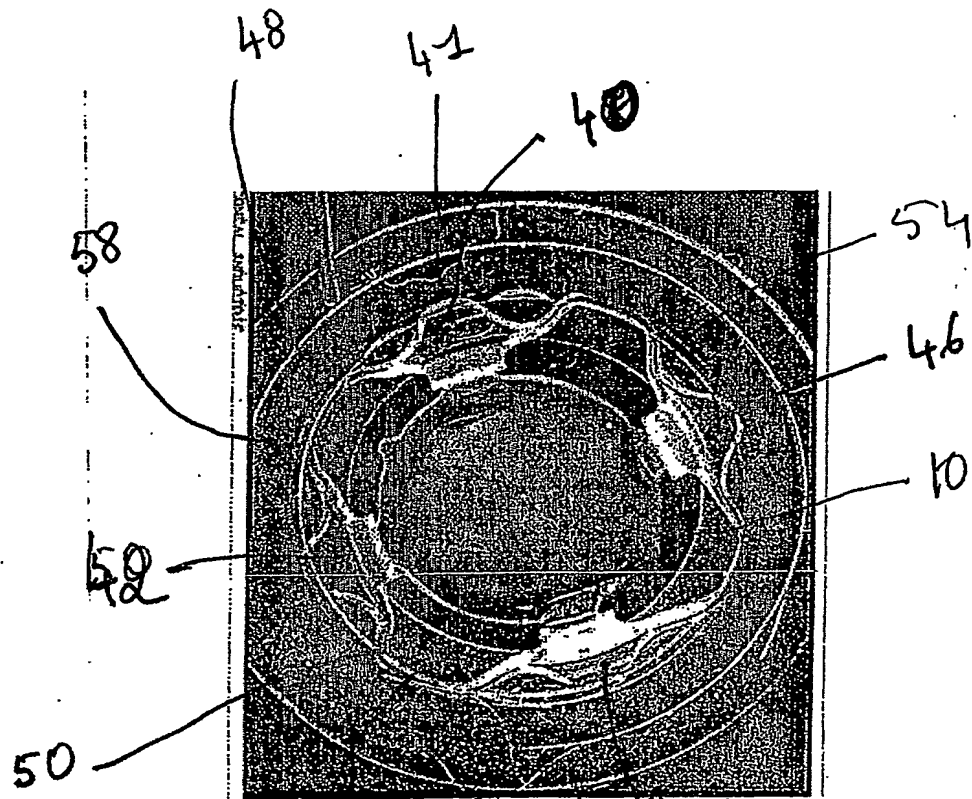


FIG 4

2/3

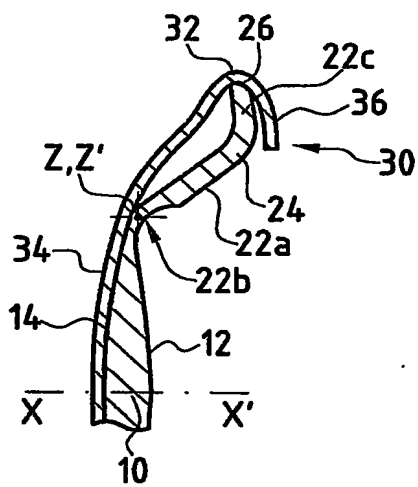


FIG.3

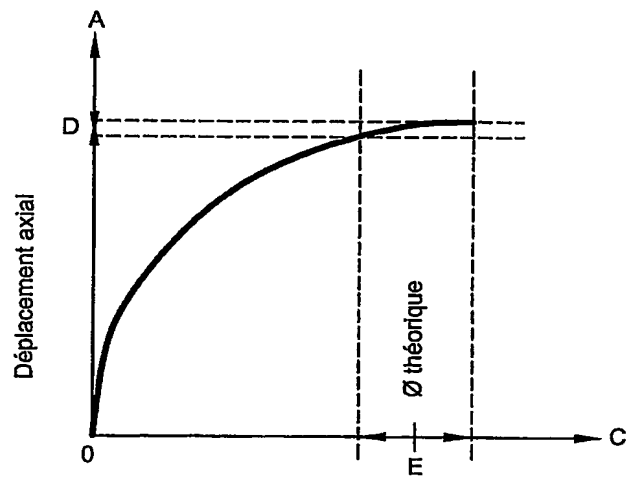


FIG.4

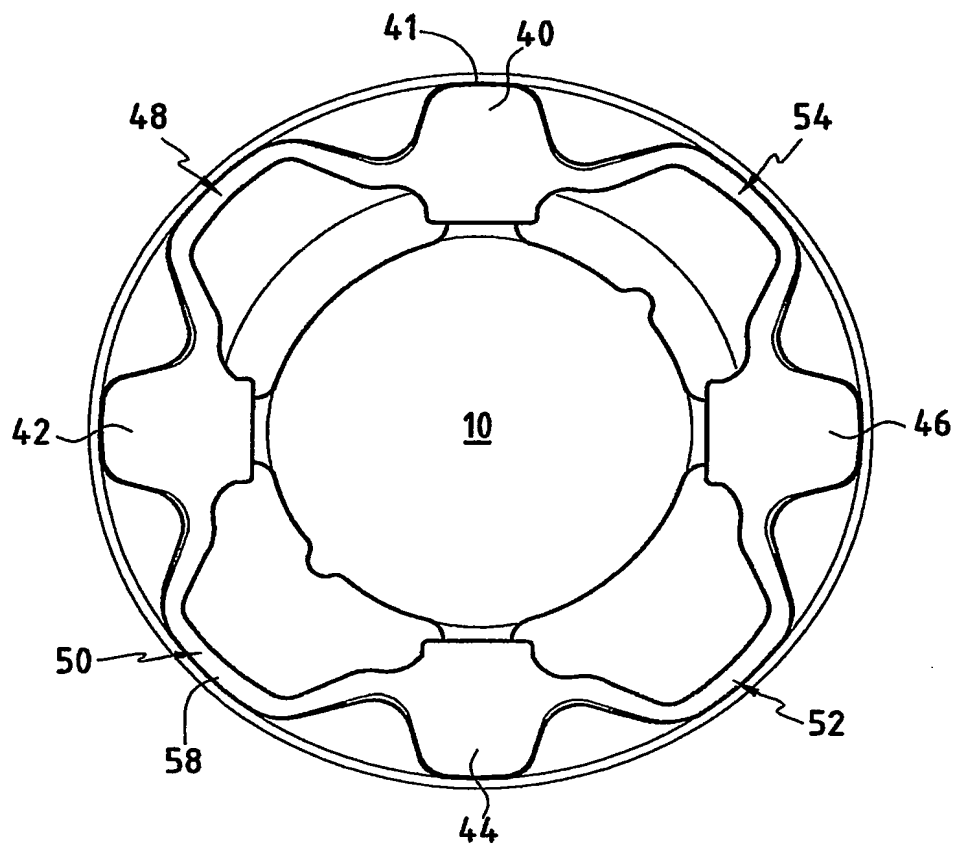
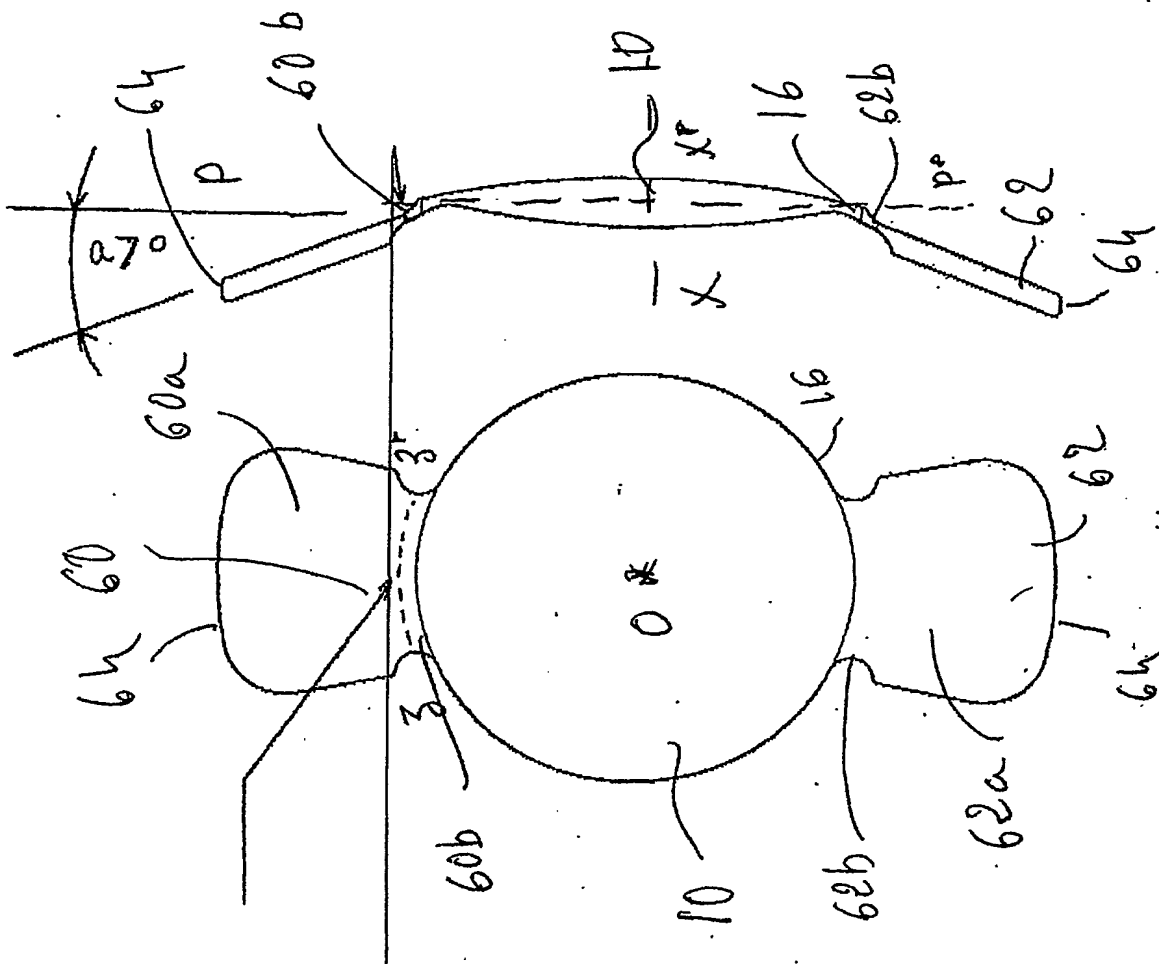
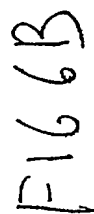


FIG 5



AGF



F166B

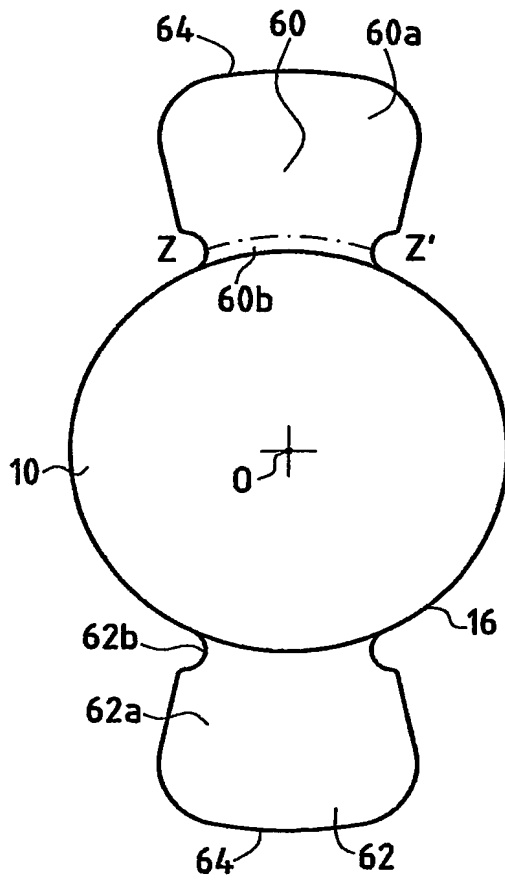


FIG.6A

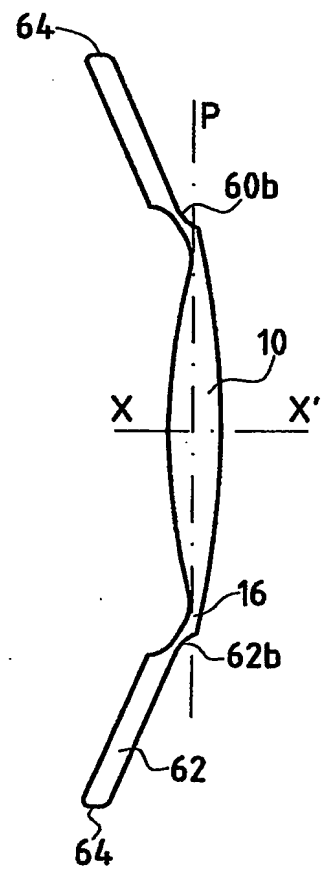


FIG.6B

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 26089

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		1H706090/33.GYD	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0309595	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Implant intraoculaire souple de faible épaisseur			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> CORNEAL INDUSTRIE Société anonyme			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		FRANCESCHI	
Prénoms		François	
Adresse	Rue	18 Place Théo Lombard	
	Code postal et ville	13008	MARSEILLE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		VINCHON	
Prénoms		Cyrille	
Adresse	Rue	Hameau de Botilly	
	Code postal et ville	74270	CHILLY
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Paris, le 23 juin 2004 Guy DRONNE CPI 92-3018			



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**